



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 198 45 562 C 1

⑳ Aktenzeichen: 198 45 562.3-35
㉑ Anmeldetag: 2. 10. 1998
㉒ Offenlegungstag: -
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 4. 2000

㉔ Int. Cl.⁷:
G 01 R 31/36
G 01 R 27/14
G 01 R 19/10
B 60 R 16/02
G 01 R 31/00

DE 198 45 562 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉕ Patentinhaber:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

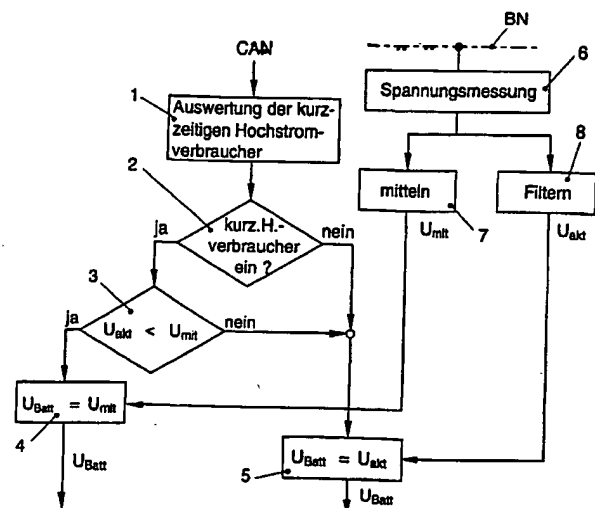
㉖ Erfinder:
Dierker, Uwe, 38550 Isenbüttel, DE; Michels,
Karsten, 38126 Braunschweig, DE

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 195 46 553 C1
DE 44 34 616 A1

㉘ Verfahren und Vorrichtung zur Ermittlung des Bordnetz Zustands eines Kraftfahrzeugs

㉙ Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung des Bordnetz Zustands eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen, wobei die im Bordnetz auftretende Spannung je nach Betriebssituation in einen gefilterten Spannungswert (U_{akt}) oder einen zeitlich gemittelten Spannungswert (U_{mit}) umgewandelt wird. Der derart umgewandelte Spannungswert wird dann als Batteriespannung (U_{Batt}) daraufhin überprüft, ob ein kritischer Bordnetz Zustand vorliegt. Die Batteriespannung (U_{Batt}) ist von zustandsirrelevanten Spannungseinbrüchen befreit, so daß Fehleinschätzungen des Bordnetz Zustands vermieden werden können.



DE 198 45 562 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung des Bordnetzstatus eines Kraftfahrzeugs gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Der Bordnetzstatus eines Kraftfahrzeugs kann durch Messung der Batteriespannung ermittelt werden, wobei eine unterhalb eines kritischen Spannungswerts befindliche Batteriespannung eine kritische Bordnetzsituation kennzeichnen kann. Ob es sich dabei um eine vorübergehende kritische Bordnetzsituation oder um einen wirklich ernsthaften kritischen Bordnetzstatus handelt, kann unter Berücksichtigung der Ladebilanz der Fahrzeugbatterie festgestellt werden. Zu diesem Zweck können beispielsweise die Spannungswerte der Batteriespannung über einen längeren Zeitraum betrachtet werden.

Eine richtige Einschätzung des Bordnetzstatus sollte mit größter Sorgfalt erfolgen, da eine Fehleinschätzung entweder das Liegenbleiben eines Fahrzeugs oder das unnötige Abschalten von Verbrauchern zur Folge haben kann. Aus diesem Grunde sollten bei der Beurteilung des Bordnetzstatus nur diese Ereignisse berücksichtigt werden, die einen relevanten Einfluß auf den Bordnetzstatus haben.

Aus der DE 195 46 553 C1 ist ein Verfahren zum Prüfen von elektrischen Verbrauchern in einem Bordnetz eines Kraftfahrzeugs bekannt. Für jeden von der Fahrzeugbatterie gespeisten Verbraucher wird die Batteriespannung unmittelbar vor und kurz nach dem Ausschalten eines zuvor eingeschalteten Verbrauchers gemessen und aus der verbraucherspezifischen Batteriespannungsdifferenz der verbraucherspezifische Stromaufnahmewert ermittelt. Mit diesem Verfahren kann eine einfache Überprüfung der Elektrik im Fahrzeug vorgenommen werden. Eine Beurteilung des Bordnetzstatus ist jedoch bei diesem bekannten Verfahren nicht vorgesehen.

Eine Auswertung der Spannungsverläufe, die durch das Ein- bzw. Ausschalten von Verbrauchern entstehen, zur Funktionsüberprüfung elektrischer Verbraucher, ist auch aus der DE 44 34 616 A1 bekannt, wobei insbesondere mit diesem Verfahren eine Unfalldatenerfassung in der Weise erfolgen soll, daß beispielsweise nachgewiesen werden kann, ob ein Bremslicht eingeschaltet oder ein Blinker betätigt worden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Ermittlung des Bordnetzstatus eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, das eine verbesserte Bordnetzstatuserkennung ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe erhält man mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

In Abhängigkeit von der aktuellen Bordnetzsituation wird entweder ein über einen längeren Zeitraum gemittelter Spannungswert oder ein aktueller Spannungswert, aus dem kurzzeitige Spannungsänderungen herausgefiltert sind, als Batteriespannung ausgewertet. In einer Bordnetzsituation, in der keine kurzzeitigen Hochstromverbraucher eingeschaltet sind, wird der gefilterte aktuelle Spannungswert als Batteriespannung ausgewertet.

Das bevorzugte Verfahren sieht vor, daß der aktuelle Spannungswert zur Beurteilung des Bordnetzstatus nur dann herangezogen wird, wenn kein kurzzeitiger Hochstromverbraucher eingeschaltet ist und/oder wenn bei eingeschaltetem kurzzeitigen Hochstromverbraucher der aktuelle Spannungswert größer ist als der über einen längeren Zeitraum gemittelte Spannungswert. Dadurch wird sichergestellt, daß stets die tatsächlich relevanten Spannungseinbrüche zur Beurteilung des Bordnetzstatus herangezogen werden. Der dabei in die Auswertung mit einbezogene aktu-

elle Spannungswert wird nicht durch irrelevante kurzfristige Spannungseinbrüche verfälscht, die z. B. durch das Einschalten induktiver Lasten und die Regelfunktionen des Generators auftreten können.

Außerdem wird durch die zeitliche Mittelung über einen längeren Zeitraum, beispielsweise über einen Zeitraum von zwei Minuten, der Einfluß der kurzzeitigen Hochstromverbraucher auf den gemittelten Spannungswert stark reduziert, so daß die dadurch hervorgerufenen Spannungseinbrüche im Bordnetz nur einen reduzierten Einfluß auf den zur Beurteilung des Bordnetzstatus herangezogenen Spannungswert haben. Würde man diese zeitliche Mittelung nicht vornehmen, hätte dies zur Folge, daß die durch kurzzeitige Hochstromverbraucher hervorgerufenen Spannungseinbrüche überbewertet werden würden.

Ein Verbraucher kann dann als kurzzeitiger Hochstromverbraucher eingestuft werden, wenn die zu erwartende Einschaltzeit kleiner als 30 Sekunden bei einem Strom von mehr als 10 A beträgt. Derartige Verbraucher sind z. B. der Motor der Servolenkung, Fensterhebermotoren und der Motor der Scheibenwaschanlage.

Die zum Filtern kurzzeitiger Spannungsänderungen vorgesehene Zeitkonstante kann so gewählt sein, daß Spannungseinbrüche mit einer Dauer von weniger als eine Sekunde aus dem Spannungswert herausgefiltert werden. Dadurch wird sichergestellt, daß die im Millisekundenbereich liegenden induktiven Spannungsschwankungen zur Beurteilung des Bordnetzstatus nicht fälschlicherweise mit in Betracht gezogen werden.

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu schaffen.

Die Lösung dieser Aufgabe erhält man durch die im Anspruch 7 aufgeführten Merkmale.

Eine Auswerteeinrichtung ist mit dem Datenbus des Bordnetz-Steuerungsnetzwerks (CAN-Bus) verbunden, der das Ein- und Ausschalten von kurzzeitigen Hochstromverbrauchern anzeigen kann. Außerdem liegt an der Auswerteeinrichtung die gefilterte Batteriespannung und ein zeitlich gemittelter Spannungswert an, so daß die Auswerteeinrichtung am Ausgang den jeweils zur Beurteilung des Bordnetzstatus relevanten, aufbereiteten Batteriespannungsmeßwert an eine Batteriespannungsüberwachungseinrichtung abgeben kann. Die Batteriespannungsüberwachungseinrichtung kann durch Vergleich mit kritischen Spannungsschwellwerten oder durch Betrachtung der anliegenden Batteriespannung über einen längeren Zeitraum entscheiden, ob ein kritischer Bordnetzstatus vorliegt. Wie lange und in welchem Maße eine Unterschreitung von vorgegebenen kritischen Batteriespannungswerten als kritischer Bordnetzstatus betrachtet wird, kann beispielsweise von der Batteriekapazität oder von anderen individuellen fahrzeugspezifischen Kriterien abhängig sein. Wesentlich ist dabei in jedem Falle, daß für die Beurteilung des Bordnetzstatus ein erfindungsgemäß durch Filtern und/oder durch zeitliche Mittelung aufbereiteter Spannungswert verwendet wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Flußdiagramm des Verfahrens zur Ermittlung des Bordnetzstatus, bei dem eine aufbereitete Batteriespannung zur Auswertung bereitgestellt wird, und

Fig. 2 ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Das in Fig. 1 dargestellte Flußdiagramm gibt die Maßnahmen an, die zur Bereitstellung einer zur Ermittlung des Bordnetzstatus geeigneten Batteriespannung U_{Bat} ange-

wendet werden. Dabei wird berücksichtigt, daß die zur Beurteilung des Bordnetz Zustands verwendete Batteriespannung U_{Batt} von zustandsirrelevanten Spannungseinbrüchen befreit sein soll.

Von dem zu Steuerungszwecken im Kraftfahrzeug vorhandenen CAN-Bus wird zunächst ein Datensignal entsprechend dem Funktionsblock 1 entnommen, welches eine Kennzeichnung darüber enthält, ob ein kurzzeitiger Hochstromverbraucher eingeschaltet ist, oder nicht. Die Auswertung des Datensignals erfolgt in einem Funktionsblock 2, der im Falle eines eingeschalteten kurzzeitigen Hochstromverbrauchers (ja) zu einem Funktionsblock 3 überleitet, bei dem geprüft wird, ob der am Bordnetz gemessene aktuelle Spannungswert U_{akt} kleiner ist als ein zeitlich gemittelter Spannungswert U_{mit} der Bordnetzspannung. Ist U_{akt} kleiner U_{mit} wird gemäß Funktionsblock 4 die zur Weiterverarbeitung vorgesehene Batteriespannung U_{Batt} dem gemittelten Spannungswert U_{mit} gleichgesetzt.

Wird aus dem vom CAN-Bus abgeleiteten Datensignal im Funktionsblock 2 entnommen, daß kein kurzzeitiger Hochstromverbraucher eingeschaltet ist (nein), so wird die zur weiteren Berücksichtigung verwendete Batteriespannung U_{Batt} auf den aktuellen Spannungswert U_{akt} gemäß Funktionsblock 5 gesetzt. Die Zuordnung wird auch in dem Fall getroffen, wenn bei einem eingeschalteten kurzzeitigen Hochstromverbraucher gemäß Funktionsblock 3 festgestellt wird, daß der aktuelle Spannungswert U_{akt} nicht kleiner ist als der gemittelte Spannungswert U_{mit} .

Die Bereitstellung der Spannungswerte U_{mit} und U_{akt} wird anhand der Funktionsblöcke 6 bis 8 veranschaulicht. Die im Bordnetz BN auftretende Spannung wird gemäß Funktionsblock 6 gemessen und einer zeitlichen Mittelung unterzogen, die vom Funktionsblock 7 repräsentiert wird. Außerdem wird die gemessene Spannung entsprechend dem Funktionsblock 8 derart gefiltert, daß kurzzeitige Spannungseinbrüche, die im Millisekundenbereich liegen, eliminiert werden. Man erhält somit ausgangsseitig des Funktionsblocks 8 den gefilterten Spannungswert U_{akt} .

Anhand des in Fig. 2 dargestellten Blockschaltbilds wird der grundsätzliche Aufbau einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

Aus dem Bordnetz BN wird über ein RC-Filter 9 mit kleiner Zeitkonstante der gefilterte Spannungswert U_{akt} gewonnen, der einem Eingang einer Auswerteeinrichtung AE zugeführt wird. Außerdem wird die Spannung des Bordnetzes BN einem Spannungsmittler 10 zugeführt, der ausgangsseitig den zeitlich gemittelten Spannungswert U_{mit} einem zweiten Eingang der Auswerteeinrichtung AE zuführt. Über den CAN-Bus erhält die Auswerteeinrichtung AE außerdem ein Datensignal, welches anzeigt, ob ein kurzzeitiger Hochstromverbraucher eingeschaltet ist. Die Auswerteeinrichtung AE kann aufgrund der an ihr anliegenden Signale eine Spannungszuordnung gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Flußdiagramm vornehmen und ausgangsseitig die Batteriespannung U_{Batt} an eine Batteriespannungsüberwachungseinrichtung 11 übermitteln, die beispielsweise prüft, ob die Batteriespannung U_{Batt} über einen vorgegebenen Zeitraum einen kritischen Spannungswert unterschreitet und ob somit ein kritischer Bordnetz Zustand vorliegt. In welcher Weise die Batteriespannungsüberwachungseinrichtung 11 die aufbereitete Batteriespannung U_{Batt} zur Erkennung eines kritischen Bordnetz Zustands weiterverarbeitet ist an sich nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung. Die hierfür vorgesehenen Entscheidungskriterien können sehr unterschiedlich und insbesondere abhängig von den jeweiligen individuellen Anforderungen sein. In jedem Fall ist es aber sehr wichtig, daß die zur Beurteilung des Bordnetz Zustands herangezogene Batteriespannung U_{Batt} von zustandsirrelevanten

Spannungseinbrüchen bereinigt ist, was durch die erfindungsgemäße Aufbereitung der Batteriespannung U_{Batt} gewährleistet wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Funktionsblock
- 2 Funktionsblock
- 3 Funktionsblock
- 4 Funktionsblock
- 5 Funktionsblock
- 6 Funktionsblock
- 7 Funktionsblock
- 8 Funktionsblock
- 9 RC-Filter
- 10 Spannungsmittler
- 11 Bordnetzüberwachungseinrichtung
- U_{Batt} Batteriespannung
- U_{mit} Spannungswert
- U_{akt} Spannungswert
- AE Auswerteeinrichtung
- BN Bordnetz

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung des Bordnetz Zustands eines Kraftfahrzeugs, bei dem zur Beurteilung des Bordnetz Zustands geprüft wird, ob die im Bordnetz (BN) vorhandene Spannung der Fahrzeugbatterie einen kritischen Grenzwert erreicht, der einen kritischen Bordnetz Zustand repräsentiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein über einen längeren Zeitraum gemittelter Spannungswert (U_{mit}) oder ein aktueller Spannungswert (U_{akt}), aus dem kurzzeitige Spannungsänderungen herausgefiltert sind, als Batteriespannung (U_{Batt}) ausgewertet wird, wobei der aktuelle Spannungswert (U_{akt}) zur Beurteilung des Bordnetz Zustands nur dann herangezogen wird, wenn kein kurzzeitiger Hochstromverbraucher eingeschaltet ist und/oder wenn bei eingeschaltetem kurzzeitigen Hochstromverbraucher der aktuelle Spannungswert (U_{akt}) größer ist als der über einen längeren Zeitraum gemittelte Spannungswert (U_{mit}).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitraum zur Mittelung für den gemittelten Spannungswert (U_{mit}) etwa zwei Minuten beträgt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verbraucher als kurzzeitiger Hochstromverbraucher eingestuft wird, wenn die zu erwartende Einschaltzeit kleiner ist als 30 Sekunden und der dabei fließende Strom größer als 10 A ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitkonstante zum Filtern kurzzeitiger Spannungsänderungen so gewählt ist, daß Spannungseinbrüche beim Einschalten induktiver Lasten sowie die Antwortfunktion des Generators herausgefiltert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitkonstante kleiner als eine Sekunde ist.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die Einrichtungen zur Beurteilung des Bordnetz Zustands anhand von am Bordnetz (BN) gemessenen Spannungswerten hat, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auswerteeinrichtung (AE) mit dem CAN-Bus, über ein Filter (9) mit kleiner Zeitkonstante mit dem Bordnetz (BN) und mit dem Ausgang eines Spannungsmittlers (10) an dem eingangsseitig die Bordnetzspannung anliegt, verbun-

den ist, wobei die Auswerteeinrichtung (AE) über den CAN-Bus ein Datensignal erhält, das eingeschaltete kurzzeitige Hochstromverbraucher kennzeichnet, und daß die Auswerteeinrichtung (AE) am Ausgang die zur Beurteilung des Bordnetzzustands geeignete Batteriespannung (U_{Bat}) mit dem aktuellen Spannungswert (U_{akt}) oder dem gemittelten Spannungswert (U_{mit}) an eine Batteriespannungsüberwachungseinrichtung (11) überträgt.

10

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

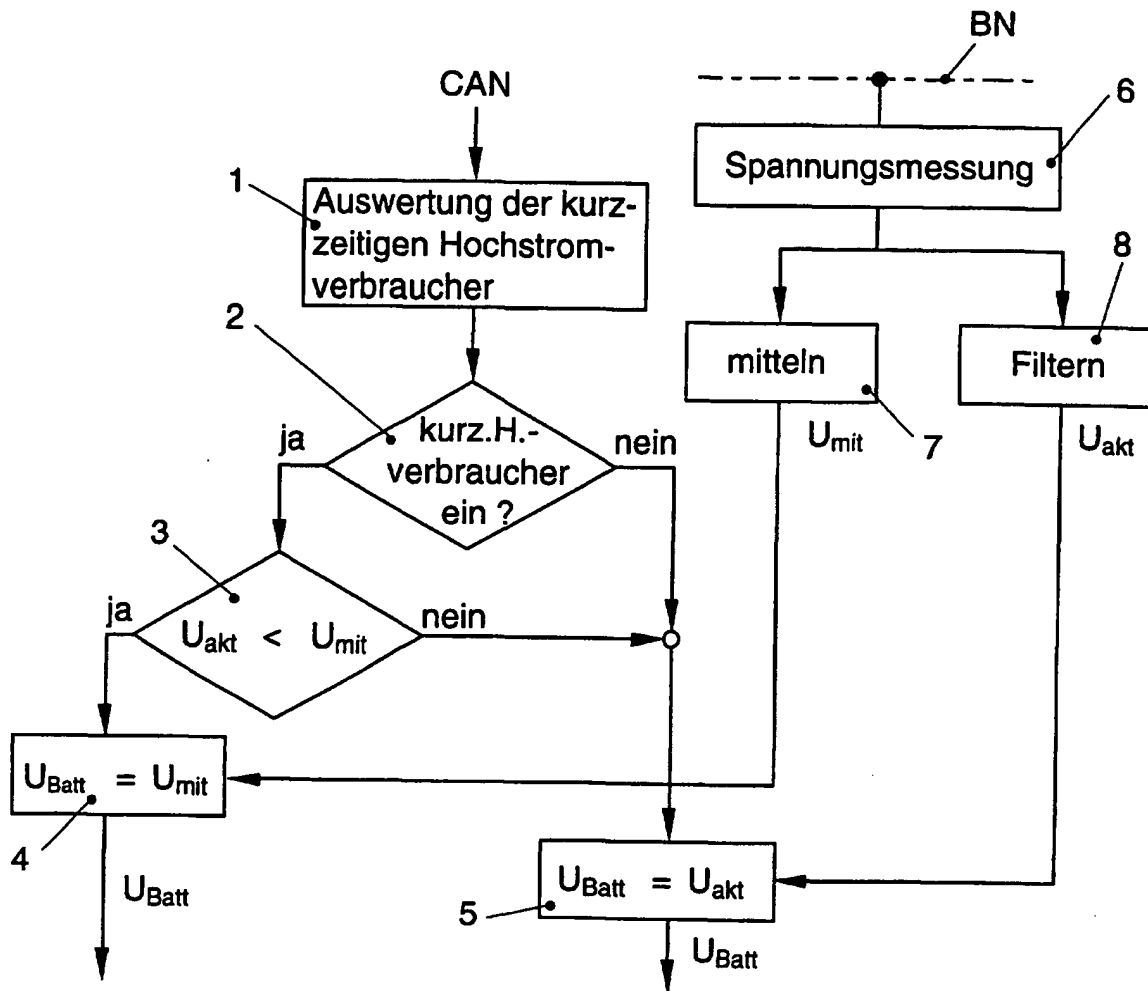


FIG. 1

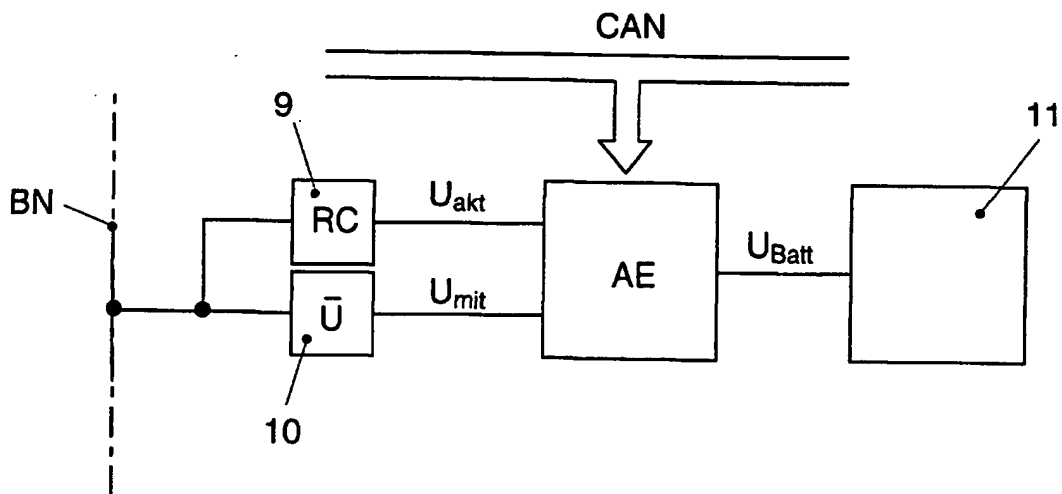


FIG. 2